

MAT-8140US



#5  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: H. Yamada et al. : Art Unit: 2836  
Serial No.: 09/871,309 : Examiner:  
Filed: May 30, 2001 : Box Missing Parts  
FOR: RESISTOR AND METHOD :  
OF MANUFACTURING THE  
SAME

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

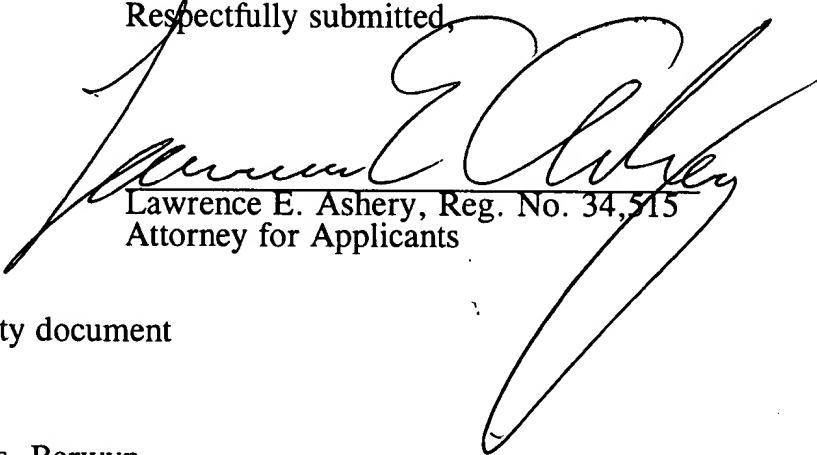
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

S I R :

Pursuant to 35 U.S.C. 119, Applicants' claim to the benefit of filing of prior Japanese Patent Application No. 2000-159843, filed May 30, 2000, is hereby confirmed.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,



Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515  
Attorney for Applicants

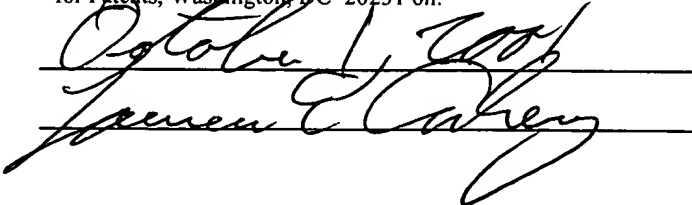
LEA/dlm  
Encl.: (1) certified priority document

Dated: October 1, 2001

Suite 301, One Westlakes, Berwyn  
P.O. Box 980  
Valley Forge, PA 19482  
(610) 407-0700

The Assistant Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. 18-0350 of any fees associated with this communication.

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on:



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月30日

出願番号

Application Number:

特願2000-159843

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3050259

【書類名】 特許願

【整理番号】 2171020003

【提出日】 平成12年 5月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01C 7/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 山田 博之

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 井関 健

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 末嶋 利文

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 抵抗器およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、この基板の両端部に設けた一对の電極と、この一对の電極間に設けた抵抗体とを備え、前記抵抗体を、前記一对の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とにより構成したことを特徴とする抵抗器。

【請求項 2】 矩形部の幅を略 S 字部の幅の 2 倍以上とした請求項 1 記載の抵抗器。

【請求項 3】 一对の電極に接続される両端の矩形部のうち、少なくとも一方の一部をトリミング加工により除去し、抵抗体の長さを長くした請求項 1 記載の抵抗器。

【請求項 4】 矩形部の厚みを略 S 字部の厚みの約 2 倍とした請求項 1 記載の抵抗器。

【請求項 5】 トリミング加工により一部が除去された矩形部における略 S 字部と連なる部分の幅を略 S 字部の幅より広くした請求項 3 記載の抵抗器。

【請求項 6】 基板の両端部に一对の電極を形成し、次いで、前記一对の電極間に、一对の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とよりなる抵抗体を印刷工法により形成したことを特徴とする抵抗器の製造方法。

【請求項 7】 基板の両端部に一对の電極を形成し、次いで、前記一对の電極間に、一对の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とよりなる抵抗体を印刷工法により形成し、その後、前記一对の電極に接続される両端の矩形部のうち、少なくとも一方の一部にトリミング加工を施すことにより抵抗値修正を行うとともに、抵抗体の長さを長くしたことを特徴とする抵抗器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種電子機器に使用されるサージ特性に優れた抵抗器およびその製造方法に関するものである。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来の技術】

最近、電子機器の軽薄短小化に伴い、抵抗素子としてはチップ抵抗器が多く使用されており、また実装化に伴いリード付き炭素皮膜抵抗器からの置き換えも盛んであり、サージ特性など新たな特性の要求も増加している。一般的に、チップ抵抗器は、静電気や電源ノイズ等の影響で発生するサージ電圧が印加された場合に、その抵抗値が変化しやすいという欠点があり、この抵抗値変化は、抵抗体の長さが長いほど、また抵抗体の幅が広いほど、改善されることが知られている。

#### 【 0 0 0 3 】

この種の技術としては、特開昭 6 4 - 4 2 1 0 2 号公報に開示されたものが知られている。これには、抵抗体の電流経路を長くすることで抵抗体の雑音を減少することを目的として、基板の両端部に設けた一对の電極間に矩形状の抵抗体を設け、次いでこの抵抗体に相対向する方向から交互に任意数のスリットを設けて一对の電極間をジグザグ状に連結してなるチップ抵抗器が記述されている。

#### 【 0 0 0 4 】

また、特開平 9 - 2 0 5 0 0 4 号公報に開示されたものには、サージ特性を良好にすることを目的として、基板の両端に設けた一对の電極間に、3 ターン以上蛇行している抵抗体を印刷技法、トリミング加工、あるいはこれらの併用により形成したチップ抵抗器が記述されている。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術で、図 2 に示すように基板 1 の両端部に設けた一对の電極 2 間に矩形状の抵抗体 3 を設け、次いでこの抵抗体 3 に相対向する方向から交互に任意数のスリット 4 を設けて一对の電極 2 間をジグザグ状に連結する方法では、スリット 4 がいない場合には抵抗体 3 の長さが短くなり、またスリット 4 を複数本設けた場合には抵抗体 3 の幅が細くなりレーザー加工時の熱影響に

よる抵抗体 3 の変質のために、サージ特性が低下するという課題を有していた。  
また、レーザー加工により 3 本のスリット 4 を設けると工数が増大し、生産性を低下させるという課題があった。

#### 【0006】

また、図 3 に示すように、基板 5 の両端部に設けた一対の電極 6 間に 3 ターン以上蛇行している抵抗体 7 を形成する方法では、チップ抵抗器を小型化しようとする、印刷技法で形成する場合には、必要とされる抵抗体の幅と抵抗体間のギャップとを考慮すると、例えば 2012 サイズ (2.0 mm × 1.25 mm) では 1 ~ 2 ターンまでしか蛇行させる余裕がなく、実現不可能である。そしてまた、図 4 に示すように、印刷技法およびトリミング加工の併用により形成する場合には、基板 5 の両端部に設けた一対の電極 6 間に 2 ターン蛇行する抵抗体 8 を印刷する際、印刷のズレや抵抗体 8 の滲みあるいはダレの影響により、一対の電極 6 と抵抗体 8 間の隙間がなくなり、所望の抵抗体長さが得られないばかりでなく、トリミング加工部 9 が 1 カ所のみであるため、抵抗値修正倍率が小さく生産歩留まりが低くなるという課題も有していた。

#### 【0007】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、小形でありながら、サージ特性に優れた抵抗器を提供することを目的とするものである。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明の抵抗器は、基板と、この基板の両端部に設けた一対の電極と、この一対の電極間に設けた抵抗体とを備え、前記抵抗体を、前記一対の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とにより構成したもので、この構成によれば、小形でありながら、サージ特性に優れた抵抗器が得られるものである。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、基板と、この基板の両端部に設けた一対の電極と、この一対の電極間に設けた抵抗体とを備え、前記抵抗体を、前記一対の

電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略S字部とにより構成したもので、この構成によれば、抵抗体を、トリミング溝を設けることにより抵抗値修正を行って抵抗値精度を得るとともに、抵抗体の長さを長くすることができる矩形部と、トリミング加工を行わない略S字部とにより構成しているため、サージ特性の優れたチップ抵抗器を得ることができるとともに、抵抗値修正による修正倍率を大きくすることができるため、生産歩留まりを向上させることができるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 0 】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の矩形部の幅を略S字部の幅の2倍以上としたもので、この構成によれば、矩形部にトリミング溝を設けてもサージ特性を満足する抵抗体の幅を確保できるため、サージ特性を向上させることができるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 1 】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の一对の電極に接続される両端の矩形部のうち、少なくとも一方の一部をトリミング加工により除去し、抵抗体の長さを長くしたもので、この構成によれば、抵抗体の長さが長くなるため、サージ特性を向上させることができるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 2 】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の矩形部の厚みを略S字部の厚みの約2倍としたもので、この構成によれば、矩形部にトリミング溝を設けてもサージ特性を満足する抵抗体の断面積を確保できるため、良好なサージ特性が得られるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 3 】

請求項5に記載の発明は、請求項3に記載のトリミング加工により一部が除去された矩形部における略S字部と連なる部分の幅を略S字部の幅より広くしたもので、この構成によれば、矩形部にトリミング溝を設けてもサージ特性を満足する抵抗体の幅を確保できるため、良好なサージ特性が得られるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 4 】



請求項 6 に記載の発明は、基板の両端部に一对の電極を形成し、次いで、前記一对の電極間に、一对の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とよりなる抵抗体を印刷工法により形成したもので、この製造方法によれば、略 S 字部がトリミング加工されていないため、良好なサージ特性が得られるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載の発明は、基板の両端部に一对の電極を形成し、次いで、前記一对の電極間に、一对の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とよりなる抵抗体を印刷工法により形成し、その後、前記一对の電極に接続される両端の矩形部のうち、少なくとも一方の一部にトリミング加工を施すことにより抵抗値修正を行うとともに、抵抗体の長さを長くしたもので、この製造方法によれば、略 S 字部がトリミング加工されておらず、かつ矩形部にトリミング加工を施すことにより抵抗体の長さを長くしているため、サージ特性を向上させることができるという作用を有するものである。

## 【 0 0 1 6 】

以下、本発明の一実施の形態におけるチップ抵抗器について、図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 は本発明の一実施の形態におけるチップ抵抗器の平面図である。図 1 において、11 はアルミナからなる基板で、この基板 11 の平面形状は長方形となっており、その外形寸法は 2012 サイズ (2.0 mm × 1.25 mm) とした。そしてこの基板 11 の一方の表面には両端部に一对の電極 12 が形成されている。また一对の電極 12 間に跨がるように抵抗体 13 が形成されており、この抵抗体 13 は、前記一对の電極 12 に接続される矩形部 14 とこの矩形部 14 間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部 15 とにより構成されている。このとき、矩形部 14 の幅 c は略 S 字部 15 の幅 a の 2 倍以上としており、これにより、抵抗体 13 の長さが長くなるため、サージ特性を向上させることができる。略 S 字部 15 の幅 a は 150 μm 以上とするのが好ましく、本発明の一実施の

形態では、略S字部15の幅aは $150\mu\text{m}$ とし、そして矩形部14の幅cは $350\mu\text{m}$ とした。また、矩形部14と略S字部15とのギャップは $150\mu\text{m}$ とした。そしてまた、抵抗体13の厚みに関しては、矩形部14の厚みが略S字部15の厚みの約2倍となるようにすることにより、後述するように矩形部14にトリミング溝を設けてもサージ特性を満足する抵抗体13の断面積を確保できるため、良好なサージ特性を得ることができる。本発明の一実施の形態では、略S字部15の厚みを $7\mu\text{m}$ とし、かつ矩形部14の厚みを $14\mu\text{m}$ とした。また両端の矩形部14においては、少なくとも一方の一部にトリミング溝16を設けている。このトリミング溝16を設けた矩形部14においては、略S字部15と連なる部分の幅bが、略S字部15の幅aよりも広くなるようにしている。レーザートリミングを行うことによりトリミング溝16の周辺は抵抗体13が変質することから、略S字部15と連なる部分の幅bが略S字部15の幅a以下になると、サージが印加された場合に、トリミング溝16の付近に負荷が集中し、抵抗体13が破壊されてしまう。しかるに、本発明の一実施の形態においては、両端の矩形部14の少なくとも一方の一部にトリミング溝16を設けているため、チップ抵抗器にサージが印加されても負荷が集中することはない。また、本発明の一実施の形態においては、矩形部14の厚みを略S字部15の厚みの約2倍となるようにしているため、矩形部14にトリミング溝16を設けてもサージ特性を満足する抵抗体13の断面積を確保することができ、これにより、良好なサージ特性が得られる。なお、矩形部14における略S字部15と連なる部分の幅bは、レーザートリミング時の熱による抵抗体13の変質の影響を考慮して、 $200\mu\text{m}$ 以上とするのが好ましい。

#### 【0018】

次に、本発明の一実施の形態におけるチップ抵抗器の製造方法について説明する。まず、アルミナからなる基板11の両端部に電極ペーストをスクリーン印刷し、これを $850^{\circ}\text{C}$ で焼成して一对の電極12を形成する。次に、一对の電極12間に抵抗ペーストをスクリーン印刷し、これを $850^{\circ}\text{C}$ で焼成して抵抗体13とする。この抵抗体13は、一对の電極12に接続される両端の矩形部14とこの両端の矩形部14間に位置し、かつトリミング加工を行わない略S字部15と

により構成されている。この構成とすることにより、スクリーン印刷時の位置ズレにより、チップ抵抗器の長手方向に抵抗体 1 3 がズレても初期の抵抗体 1 3 の長さは変わることがなく、またトリミング溝を設ける余裕も得ることができる。次にレーザートリミングにより抵抗値の修正をするために、両端の矩形部 1 4 における少なくとも一方の一部にトリミング溝 1 6 を設ける。これにより、抵抗体 1 3 の長さが長くなるため、サージ特性をより一層良好なものとする事ができ、またトリミング溝 1 6 の形成が抵抗値修正を兼ねているため、抵抗値精度の高いチップ抵抗器を提供することができる。さらに、両端の矩形部 1 4 をトリミングできるために、抵抗値の修正倍率を大きくすることができ、これにより、生産歩留まりを向上させることができる。

#### 【 0 0 1 9 】

なお、上記本発明の一実施の形態におけるチップ抵抗器の製造方法で使用する材料は、本発明の一実施の形態に限定されるものではなく、例えば抵抗体をニクロムなどの金属薄膜で形成しても同様の効果が得られることは言うまでもない。

#### 【 0 0 2 0 】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明の抵抗器は、基板と、この基板の両端部に設けた一对の電極と、この一对の電極間に設けた抵抗体とを備え、前記抵抗体を、前記一对の電極に接続される両端の矩形部とこの両端の矩形部間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部とにより構成したもので、この構成によれば、抵抗体を、トリミング溝を設けることにより抵抗値修正を行って抵抗値精度を得るとともに、抵抗体の長さを長くすることができる矩形部と、トリミング加工を行わない略 S 字部とにより構成しているため、サージ特性の優れたチップ抵抗器を得ることができるとともに、抵抗値修正による修正倍率を大きくすることができるため、生産歩留まりを向上させることができるという効果を有するものである。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施の形態におけるチップ抵抗器の平面図

##### 【図 2】

従来のチップ抵抗器の平面図

【図 3】

従来のチップ抵抗器の平面図

【図 4】

従来のチップ抵抗器の平面図

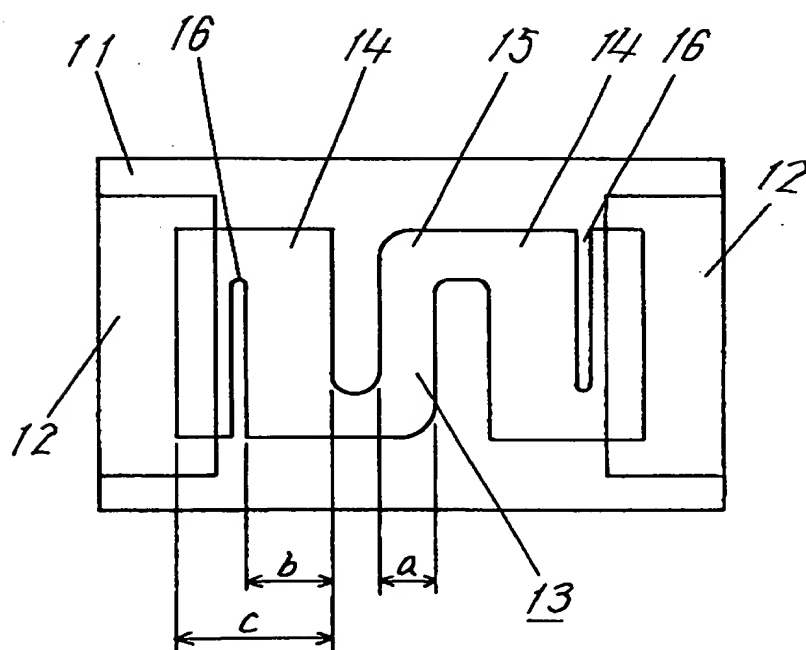
【符号の説明】

- 1 1 基板
- 1 2 一対の電極
- 1 3 抵抗体
- 1 4 矩形部
- 1 5 略 S 字部
- 1 6 トリミング溝

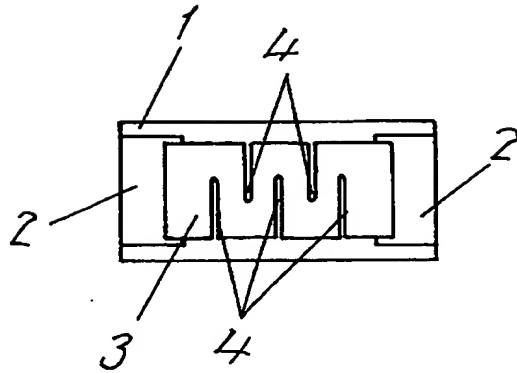
【書類名】 図面

【図 1】

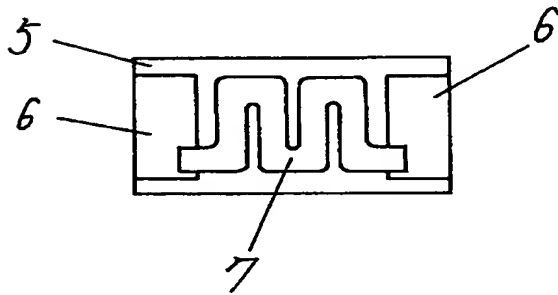
- 11 基 板
- 12 一対の電極
- 13 抵抗体
- 14 矩形部
- 15 略S字部
- 16 トリミング溝



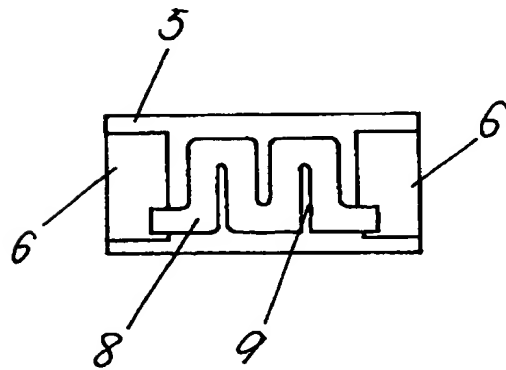
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小形でありながら、サージ特性に優れた抵抗器を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板 1 1 と、この基板 1 1 の両端部に設けた一对の電極 1 2 と、この一对の電極 1 2 間に設けた抵抗体 1 3 とを備え、前記抵抗体 1 3 を、前記一对の電極 1 2 に接続され、かつトリミング溝 1 6 を設ける両端の矩形部 1 4 とこの両端の矩形部 1 4 間に位置し、かつトリミング加工を行わない略 S 字部 1 5 とにより構成したものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[ 変更理由 ]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社